

ВЛИЯНИЕ УПРОЧНЯЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

М.А. Григорьева, к.т.н., В.А. Русецкий, к.т.н.,
В.Г. Гаврилова, к.т.н., ГВУЗ «ПГТУ»

При создании высокопрочных и хладостойких сталей широко используется микролегирование, являющееся эффективным способом воздействия на структуру и свойства стали.

В работе представлены результаты исследования структуры и механических свойств, опытных плавок сталей, легированных титаном, ванадием и алюминием.

С целью определения уровня механических свойств исследуемые стали подвергали термообработке по различным режимам. Закалку и нормализацию проводили при температурах $850 \div 1100$ °С с интервалом 50 °С и выдержкой в течение 1,5 часа. После закалки проводили высокий отпуск при 650 °С в течение 1,5 часа. Сравнивая полученные результаты, можно сказать, что после улучшения имеем повышенные значения прочностных характеристик, по сравнению с нормализованным состоянием, а значение ударной вязкости для обеих сталей находятся примерно на одном уровне ($KCV^{-40} \sim 0,6$ МДж/м²).

Вклады титана, ванадия и алюминия в повышение предела текучести были определены по методике Гольдштейна М.И.

В результате химического анализа карбидных и нитридных фаз в сталях микролегированных титаном и ванадием, титаном и алюминием после нормализации при температуре 930...950 °С выяснено, что в опытных сталях присутствуют нитриды алюминия и титана, причем большее их количество наблюдается в сталях, микролегированной титаном и алюминием.

В сталях, микролегированной титаном и алюминием, стабильный уровень механических свойств достигается за счет упрочнения дисперсными частицами.

Таким образом по результатам исследования влияния карбонитрообразующих элементов на структуру и свойства конструкционной стали можно сделать следующие выводы:

- оценена доля упрочнения различных факторов в повышении предела текучести: основной вклад в упрочнения вносят зернограницные и твердорастворные механизмы;
- показана роль состава и количества карбонитридных фаз, участвующих в формировании дислокационной структуры конструкционной стали;

- возможными вариантами термообработки существенно повышающими комплекс свойств стали являются улучшение и нормализация. Однако, можно рекомендовать нормализацию, как более простой и экономичный процесс.

Литература

1. Гольдштейн М.И., Гринь А.В., Блюм Э.Э., Панфилова Л.М. Упрочнение конструкционных сталей нитридами. – М.: Металлургиздат, 1970. – 224 с.
2. Гольдштейн М.И. Дисперсионное упрочнения конструкционных сталей// МиТОМ. – 1975. - № 11. – С. 50-57.
3. Гольдштейн М.И., Фарбер В.М. Дисперсионное упрочнения стали. – М.: Металлургия, 1979. – 207 с.
4. Гольдштейн М.И., Житкова Л.Г. Влияние карбонитридов титана на структуру и свойства малоуглеродистых сталей// Физика металлов и металловедения. – 1981. – Т. 51, № 6. – С. 1245-1252.
5. Гольдштейн М.И. Свойства и природа упрочнения низколегированной стали, содержащей небольшое количество ниобия, ванадия и титана // Сталь. – 1981, № 6. – С. 538-542.

ПОВЫШЕНИЕ СВОЙСТВ СПЛАВОВ КОМБИНИРОВАННЫМИ ОБРАБОТКАМИ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИМИ ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА

Л.С. Малинов, профессор, д-р техн. наук, ГВУЗ «ПГТУ»,
Мариуполь

Автором предложено и развивается перспективное направление в повышении свойств сплавов, суть которого заключается в том, что за счет комбинированных обработок сплавов различных структурных классов (перлитного, бейнитного, мартенситного) вначале получают наряду с другими составляющими повышенное количество метастабильного аустенита ($\geq 25\%$), а затем упрочняют его, частично превращая в бейнит или/и мартенсит, сохраняя определенное количество с учетом конкретных условий нагружения. При этом оставшийся аустенит способен претерпевать динамические деформационные превращения: мартенситные, двойникование, старение и др. при нагружении в процессе испытаний механических свойств или эксплуатации. Режимы комбинированных обработок выбирают с учетом исходных химического, фазового состава и структуры сплавов. Эти обработки включают термическое, химико-термическое, деформационное и др. воздей-